

Article, Published Version

Just, Heinz

Baugrunddynamische Probleme im Verkehrs- und Industriebau (Einführungsvortrag)

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106168>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Just, Heinz (1979): Baugrunddynamische Probleme im Verkehrs- und Industriebau (Einführungsvortrag). In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau 41. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 5-9.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Baugrunddynamische Probleme im Verkehrs-
und Industriebau (Einführungsvortrag)

Dr. rer.nat. Heinz Just KdT
Leiter der Fachgruppe

Mit dem heutigen Kolloquium soll Ihnen ein Einblick in die Arbeit der Fachgruppe Grundbaudynamik gegeben werden. Der Themenkreis umfaßt inzwischen wesentlich mehr Probleme als zu Beginn unserer Arbeit in den Jahren nach 1950. Damals wurde unter Grundbaudynamik vorrangig das Verhalten schwingender Fundamente auf dem Baugrund verstanden. Die Aufmerksamkeit der Ingenieure war seit dem Ende des ersten Weltkrieges auf die durch dynamische Kräfte belasteten Fundamente gelenkt worden. Die Wirkung dieses schwingenden Systems mit Resonanzeigenschaften und die Ausbreitung der erzeugten Schwingungen in den Untergrund und in die Umgebung wurden als Ursache von Schäden erkannt. Für den projektierenden Ingenieur war die Definition einer "dynamischen Bettungsziffer", die die Schwingungsfähigkeit des Baugrundes berechenbar machte, ein großer Fortschritt. Die Arbeiten von Rausch und die Untersuchungen der DEGEBO in den 30er Jahren erweiterten den Erkenntnisstand bedeutend. Sie gaben erstmalig die Möglichkeit, verbindliche Festlegungen für die rechnerische Erfassung des Verhaltens schwingender Fundamente in der Projektierung vorzugeben. Seit dieser Zeit sind aber auch Bemühungen im Gange, die physikalisch unzureichende Grundlage der dynamischen Bettungsziffer zu verbessern. Seit Reisners Arbeit 1936 bemühen sich Forscher vieler Länder um eine bessere Erfassung des Problems der schwingenden Platte auf dem elastischen Untergrund (Halbraum) als Modell für das dynamisch angeregte Fundament. Sechter in der SU, Warburton in England und Bycroft in den USA seien hier stellvertretend genannt. Terzaghi, der Klassiker der Bodenmechanik, forcierte seit 1950 in den USA die Arbeiten auf dem Gebiet der Bodendynamik. Zwei seiner Schüler Richart und Sung leisteten erfolgreiche Arbeit, die auch bei uns wirksam wurde. Auf diesen Ergebnissen aufbauend, versuch-

ten wir damals ein Verfahren zur Berechnung dynamisch angeregter Fundamente für die Baupraxis zu entwickeln. Es war bald zu erkennen, daß dieses Verfahren unter den damaligen rechen-technischen Bedingungen zu aufwendig war, um sich durchsetzen zu können. Mit der Methode der elektrischen Analogie der mechanischen Schwingungen konnte das Verfahren dann weitgehend dem dynamischen Bettungszifferverfahren angepaßt werden, womit es eine physikalisch einwandfreie Grundlage erhielt. Bei der Neubearbeitung der TGL 25 731 "Dynamisch beanspruchte Fundamente und Stützkonstruktionen für Maschinen" sollte darauf eingegangen werden. Dr. Scheiter, der auf diesem Gebiet wichtige Arbeit geleistet hat, wird in seinem Vortrag über ein entsprechendes Beispiel berichten. Parallel zu diesen Entwicklungen setzte ebenfalls in der 20er Jahren die Erforschung der Festigkeit von Gebäuden gegenüber Erschütterungen ein. Die Seismiker begannen als erste mit Versuchen auf dem Rütteltisch. Pionierarbeit leistete dabei das Zentralinstitut für Erdbebenforschung in Jena, wo Modelle ganzer Gebäude auf einem Rütteltisch von etwa 1 m^2 Fläche untersucht wurden. Diese Versuche mit sehr viel größeren Modellen werden heute in Rumänien und anderen seismisch gefährdeten Ländern durchgeführt und mit Erschütterungsprüfungen von Ziegelmauerwerk und anderen Bauweisen gekoppelt, um Aussagen über die Erschütterungsempfindlichkeit von Gebäuden zu erhalten. Ergebnisse solcher Untersuchungen sind notwendig, um die Gefährlichkeit von Verkehrs-, Ramm- und Sprengerschütterungen auf Gebäude einschätzen zu können. Unser Gast Dipl.-Ing. Lichte wird mit seinem Vortrag über Sprengerschütterungen auch diese Frage berühren.

Eine Quelle von Erschütterungen stellen schließlich auch Eisenbahn- und Straßenverkehr dar. Wir als Institut des Ministeriums für Verkehrswesen haben selbstverständlich eine besondere Verpflichtung, gerade auf diesem Gebiet Untersuchungen durchzuführen mit dem Ziel, die Auswirkungen der Verkehrerschütterungen sowohl auf die Verkehrsanlagen selbst als auch auf benachbarte Bauwerke so gering wie möglich zu halten. Das heißt, bei ökonomisch zulässigem Aufwand für Verkehrsanlagen auch den Forderungen des Umweltschutzes nach weitgehendem

Schutz der Anwohner vor auftretenden Belästigungen gerecht zu werden. Die Straßenbahn-Großverbundplatte sei hier als negatives Beispiel genannt.

Im Vortrag von Koll. Achilles wird die Druck- und Schwingungswirkung einer Diesellokomotive auf den Eisenbahn-Unterbau vorgestellt. Die Arbeiten zu diesem Problem dienen nicht nur der Einschätzung der Wirkung verschiedener Schwellenarten auf den Unterbau. Sie geben auch die Möglichkeit, die so erzeugten dynamischen Belastungen auf das Unterbaumaterial und dessen Reaktion zu studieren. Dem gleichen Ziel dienen Untersuchungen, die Koll. Heidrich vorlegt. Die Standfestigkeit von Brückenstützelementen hängt wesentlich mit von der Widerstandsfähigkeit der tragenden Erdstoffe gegen Erschütterungen ab. Dazu ist nötig, die Größe der Erschütterungen zu kennen. Voraussetzung dafür ist die Untersuchung des dynamischen Verhaltens des Bauwerks. Im vorliegenden Fall wird das am Beispiel einer Brückenkonstruktion demonstriert.

Das Verhalten von Erdstoffen unter dynamischer Belastung ist ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung der Standfestigkeit von Bauwerken bei Erschütterungen. Nicht nur die Eigenschaften des Erdstoffes als federndes, dämpfendes oder massenträges Element spielen dabei eine Rolle, sondern auch die Veränderung dieser Eigenschaften und nicht zuletzt die Veränderung in der Festigkeit der Erdstoffe.

Die Arbeiten von Schöffner auf diesem Gebiet haben eine Reihe von Problemen gelöst, speziell den Einfluß der Kornparameter. Diese Ergebnisse unterstützten die in der Richtlinie des VEB Baugrund niedergelegten Vorgaben zur Berücksichtigung der Einrüttelfähigkeit rolliger Erdstoffe bei dynamischer Belastung. In meinem Beitrag zur Wechselbelastung von Erdstoffen wird eine Verfahrensweise vorgeschlagen, die in der Zukunft auch die Tragfähigkeit feinkörniger Erdstoffe bei dynamischer Belastung und Wassersättigung zu beurteilen gestatten soll. In diesem Sinne sind auch die Ergebnisse von Koll. Maack zu sehen, der das Problem der einaxialen Belastung von Erdstoffen im dynamischen Ödometer untersucht. Beide Arbeiten sollen

Grundlagen schaffen, um die Eigenschaften von Erdstoffen noch besser kennenzulernen - eine Aufgabe, die weltweit bearbeitet wird.

Als Besonderheit berichtete Koll. Palloks schließlich über das dynamische Verhalten eines Eisenbahndammes auf einer organischen Schicht. Diese Untersuchung zeigt, daß die angewandte Meßtechnik und die theoretische Deutung der Ergebnisse den Vorgang sehr gut reproduzieren. Damit wird es möglich, vorgesehene Sanierungsarbeiten meßtechnisch zu überwachen.

Alle hier vorgestellten Ergebnisse sind ohne eine physikalisch einwandfreie Meßtechnik nicht denkbar. Besonders die Untersuchung von Vorgängen bei sehr tiefen Frequenzen erfordert die Berücksichtigung der Frequenzcharakteristiken aller beteiligten Meßelemente. Gerade hier werden im allgemeinen die meisten Nachlässigkeiten begangen. Fehlinterpretationen sind dann die Folge. Zu diesen Fragen wird Koll. Palloks sprechen.

Dieser Überblick sollte den Umfang und die Bedingungen unserer Arbeit umreißen. Er wäre unvollständig, ohne auf die wirksame Hilfe zu verweisen, die die elektronische Rechentechnik dabei leistet. Ob mit Taschenrechner oder KRS 4200 - erst die Auswertung von Meßergebnissen nach theoretisch fundierten Hypothesen ermöglicht eine sinnvolle Deutung der Untersuchungen. Die Tatsache, daß viele dynamische Lasten stochastisch auftreten, erfordert eine große Zahl von Messungen und deren wahrscheinlichkeitstheoretische Auswertung, z.B. mit Korrelationsanalyse. Nur so kann schließlich Klarheit über die wirksamen Lastkollektive erhalten werden. Diese Arbeitsweise setzt sich inzwischen in vielen bautheoretischen Bereichen durch. Sie führt damit zwangsläufig zu einer engen Zusammenarbeit unserer Fachgruppe mit der Gruppe Rechentechnik unseres Hauses.

Seit Bestehen der Fachgruppe Grundbaudynamik in der FAS 1960 wurden bisher 28 Forschungsaufträge bearbeitet. Daß das nicht losgelöst von baupraktischen Forderungen geschah, beweist die Tatsache, daß allein seit 1971 über 150 Aufgaben aus der Baupraxis zusätzlich gelöst wurden. Der Nutzen, der dabei erzielt

wurde, entspricht einem Vielfachen der aufgewendeten Mittel.

Ich darf den Wunsch aussprechen, daß das heutige Kolloquium nicht nur Ihnen, verehrte Gäste, Kenntnisse über unsere Arbeit vermittelt, sondern daß auch wir durch Ihre Diskussionsbeiträge wertvolle Erkenntnisse für unsere Arbeit empfangen.

Berlin, den 17.11.1977

Dr.rer.nat. Heinz Just
Leiter der Fachgruppe